

氏 名 朱 成敏

学位(専攻分野) 博士(情報学)

学位記番号 総研大甲第 1683 号

学位授与の日付 平成26年3月20日

学位授与の要件 複合科学研究科 情報学専攻
学位規則第6条第1項該当

学位論文題目 参加者の議論能力に基づくオンライン議論の分析と支援に関する
研究

論文審査委員 主 査 教授 武田 英明
教授 神門 典子
准教授 大向 一輝
助 教 坊農 真弓
教 授 新田 克己 東京工業大学

論文内容の要旨
Summary of thesis contents

本論文は、オンライン議論において、参加者が妥当性のある議論を行うことを支援するための技術及びシステムを提案するものである。

近年、Web では人々が自分が持っている知識を公開し、共有している。その中では協調活動を通じて新しい知識を形成している場合も多く存在する。共同で知識を形成する際に、参加者は考えの違いや内容の修正のために議論を行う。したがって議論は知識形成において大きい影響を与えている。ところが、オンラインで行われる議論の中では参加者全員が納得する結果を出す議論にならず、非論理的な主張や相互誹謗などの理由で結論がなかなか出せない場合や議論にかかる時間が長くなる非効率的な議論も多く存在する。

そこで、本論文はオンライン議論を評価する議論の妥当性という基準を提案し、この妥当性を参加者の議論能力と結びつける妥当性モデルを仮説として提示する。議論の妥当性とは参加者が論じ合い、合意に至るまでの過程が持つ合理性であり、論証、コミュニケーション、議論主導の3つの特徴要素からなる。また、議論参加者はこれらの3つの特徴に対応する議論能力（論証能力、コミュニケーション能力、議論主導能力）をもつ。そして議論の妥当性は議論の参加者の持つ議論能力によって構成されたと考える。一方、議論参加者の議論能力は参加者の発言に表現から推量可能である。すなわち、議論の妥当性は参加者の発言から得ることができる。本論文では、Wikipedia の議論ページを中心とするオンライン議論のデータを用いてこの妥当性モデルの検証、評価、適用、分析を行った。

まず、提案モデルを検証するために被験者によるアンケート実験を行った。論証、コミュニケーション、議論主導、そして妥当性を問う評価実験を発言と議論単位で行い、特徴要素と妥当性との関係、そして、発言の評価と議論の特徴要素との関係性を確認した。このアンケート実験から提案モデルは議論の妥当性を評価するのにあって有効であることがわかった。

そして、提案モデルを用いてオンライン議論の評価を行った。発言テキストから文章の特徴要素を抽出してアンケート実験で得られた評価値との重回帰分析を行い、得られた回帰方程式を通じて発言の評価値を推定した。それによって得られた参加者の議論能力の推定値から議論の妥当性を推定した。また、文章の特徴要素を学習させて妥当性を判定する機械学習を用いて自動判定を行った。被験者の評価値を正解として判定した結果、この評価方法が有効であることがわかった。

提案モデルは妥当性を構成する特徴要素として論証、コミュニケーション、議論主導を定義した。これを異なる議論に適用すると、その議論の特徴を表せることができる。そこで、異なるオンラインコミュニティで行われた議論に適用し、オンラインコミュニティが持つ議論の特徴を確認した。また、日本語と韓国語で行われた議論に適用し、異なる文化間議論が持つ違いを発見した。こういった実験を行うことで提案モデルの適用可能性と議論の比較手段としての可能性を確認した。

本論文で提案するオンライン議論の妥当性モデルは参加者の議論能力に基づくモデルとなる。このモデルを用いると参加者の議論能力を論証能力、コミュニケーション能力、議論主導能力として推定することができる。そこで、参加者の議論能力を基準として参加者の

(別紙様式 2)
(Separate Form 2)

分類を行った。これは参加者の議論傾向を表すことであり、参加者がその議論でどういった役割を果たしているのかが判断できる。この分類を用いると妥当性のある議論を行うために必要な参加者を把握することができる。そして、システム側は参加者を調整することで、妥当性のある議論を行うように支援することが可能となる。

そして、本論文はこれまでの成果に基いて妥当性のある議論を行うために支援するシステムの試作を行った。議論の状況と参加者の議論能力を視覚化することで、参加者の参与姿勢を向上させる効果が期待される。

以上の結果より、オンライン議論の妥当性モデルは、議論を評価する基準として有効であり、今後のオンライン議論の質的向上に貢献することが期待できる。

博士論文の審査結果の要旨

Summary of the results of the doctoral thesis screening

本論文はオンラインでの議論の質的向上を目指すため、オンライン議論をモデル化する方法の提案とその検証さらにはそのモデルを用いた議論支援の方法について研究したものである。

今日、オンラインでの議論は社会の重要な仕組みの一つとして利用されている。オンライン議論は、遠隔地同士の議論やニックネームや匿名での議論、あるいは多人数での議論、非同期的議論など様々なフェースツーフェースの議論にない特徴があり、有用であり、現在様々な場面で利用されている。その一方、オンライン議論ではフレーミングや発散的な議論など非建設的議論になることも多い。本研究では、このようなオンライン議論のデメリットを減らし、建設的な議論を増やすことを目標とする。

このために、議論の妥当性という概念を導入し、その議論の妥当性を議論の参加者の議論能力によって構成するというモデルを提案する。議論の妥当性とは、自分の意見を主張して相手を説得しながら合意に至るまでの過程が持つ合理性に対する評価と定義する。そして、この議論の妥当性を発言、参与など参加者の議論活動によって構成されると考える。本論文ではこのような議論のモデルの提案、アンケート実験による検証、異なる議論コミュニティや言語に対する適用、機械学習による自動化、支援システムの提案を行っている。まず第1章ではオンライン議論のもつ性質を議論しつつ、本研究の目的を述べている。第2章では関連研究を述べている。第3章では議論モデルの提案を行っている。この議論モデルにおいて、まず議論の妥当性は議論の持つ論証、コミュニケーション、議論主導という3つの特徴から構成されるとする。また議論の参加者は自身の能力として、対応する能力、すなわち論証能力、コミュニケーション能力、議論主導能力をもつと考える。そして、ひとつの議論の妥当性はその議論の参加者の能力によって構成されるというものである。一方、これらの特徴は参加者の発言のテキストを観察することで、推定可能と考える。

第4章では上記のようなモデルが妥当なものであることをアンケート実験を用いて検証している。アンケート実験では8人の被験者に実際の議論（ここではWikipediaのノートページの議論）を読ませて、上記の3つの特徴および妥当性を答えさせている。結果としてわかることは、まず3つの特徴を用いると妥当性をよく推定できることがわかった。また発言毎の評価値からそれらによって構成される議論の評価値を推定するとき、参加者の能力を推定してそれを利用する方法のほうが、単純に構成される発言の評価値から決定する方法より優れていることがわかった。以上より提案するモデルは有効な方法であることがわかったとしている。第5章ではテキスト特徴から議論の妥当性が回帰分析によって推定可能なことを示している。第6章では、異なる議論コミュニティでも適用可能であることを調べるために、第3章で用いたデータ以外のWikipediaのデータ、他の議論コミュニティのデータ（Slashdot.jp, 価格.com）を用いた。そこでも有効な結果をだすことができたとしている。第7章では、本モデルが言語に依存しないことを示すため、他の言語（韓国語）でも第3章および第4章同様の実験を行った。やや精度は劣るものの、同様の結果をだすことがわかったとしている。第8章ではモデルの発展形として、ここで得られた参加者毎の能力を用いて参加者の役割を推定することを行った。CelebrityやRanterといった

(Separate Form 3)

役割を推定することができ、かつ役割の異なる参加者の参加によって議論の妥当性の違いがであることを示すことができたとしている。第9章では、第5章の方法を発展させ、機械学習によって自動的に妥当性を推定することが可能なことを示している。第10章では、上述の方法を用いて実際のオンライン議論において妥当性の表示や参加者の能力を付加的に表示するシステムを構築したことを述べている。

なお、この論文成果は国内学会論文誌1件、国際会議1件として公開されている。

審査会において、出願者は上述の論文を目次の順に説明を行い、そのあと審査委員との質疑を行った。質疑においては分析結果のデータの意味や成果の社会的価値などにおいて質問があったが、研究成果については概ね了解され、審査委員全員において博士号習得に十分な研究成果であることが確認された。